

BA

[11] Japanese Patent Publication Kokoku 4-74193 B

[44] Publication Date: November 25, 1992

[54] Title of the Invention:

PHASE CHANGE INK

[21] Japanese Patent Application No. 1-193788

[22] Filing Date: July 26, 1989

[65] Japanese Patent Application Kokai No. 2-69282

[43] Laid-Open Date: March 8, 1990

[72] Inventors: Charles W. Jaeger et al.

[71] Applicant: Tektronix, Inc.,

⑫ 特 許 公 報 (B 2) 平4-74193

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭公告 平成4年(1992)11月25日

B 41 M 5/00
C 09 D 11/02E
PTG 8305-2H
6939-4J

請求項の数 1 (全6頁)

⑮発明の名称 相変化インク

⑯特 願 平1-193788

⑰公 開 平2-69282

⑱出 願 平1(1989)7月26日

⑲平2(1990)3月8日

優先権主張 ⑳1988年8月3日㉑米国(US)㉒227846

⑳発 明 者 チャールス・ウェイ アメリカ合衆国 オレゴン州 97007 ビーバートン サ
ン・ジェーガー ウスウエスト デリン・コート 16151

㉑発 明 者 ドナルド・アール・テ アメリカ合衆国 オレゴン州 97062 チュアラティン
イテリントン サウスウエスト シレッツ・ドライブ 10185

㉒発 明 者 ヒュー・フォック・リ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92683 ウェストミ
ンスタ ブリトン・ストリート 15171

㉓発 明 者 ジェフリー・ジェイ・ アメリカ合衆国 オレゴン州 97205 ボーンランド サ
ソブコ ウスウエスト ビスタ ナンバー310 815

㉔出 願 人 テクトロニクス・イ アメリカ合衆国 オレゴン州 97077 ビーバートン テ
ンコーポレイテッド クトロニクス・インダストリアル・パーク サウスウェ
スト・カール・ブラウン・ドライブ 14150

㉕代 理 人 弁理士 松隈 秀盛
審 査 官 菅 野 芳 男

1

2

⑳特許請求の範囲

1 相変化インクの基材成分として、脂肪性アミ
ドを用いることを特徴とする相変化インク。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、インクジェットプリンタに適する相
変化インクの媒体の成分及びこの媒体を用いた相
変化インクに関する。

〔従来の技術及び発明が解決しようとする課題〕

一般的に言つて、相変化インクは、外気の温度
のときは、固体であるが、インクジェットプリン
タの駆動温度まで上昇させると液体となる。駆動
温度において液体となったインク滴は、プリンタ
から噴出し、様々な印刷媒体の表面にインク滴が
接すると、直ちに固体と化したインク滴となつ
て、所定のパターンを形成する。

相変化インクは、輸送するときとか、長期間保
管しておくときなど、室温では固体のままである

点が好ましい。また、インクの蒸発に起因するノ
ズルのつまりに関する問題は、大幅に改善され、
これによりインクジェットによる印刷の信頼性が
向上する。さらに、インク滴は基層と接触すると
ただちに固体化するので印刷媒体上でのインクの
にじみは防止されドットの質も向上する。

インクジェット印刷のための相変化インクにお
ける当初の従来例は、静電偏向型の印刷装置によ
る単色インクジェットであつた。このように、例
えば、米国特許第3653932号に、セバシン酸のジ
エステルによるインク基材（インクの着色剤を溶
かす媒体となる材料を基材と呼ぶことにする。）
を採用した低温度溶融インク（30℃から50℃）が
ある。同様なプロセスとしては、米国特許第
3715219号に、パラフィンアルコールを基材とし
た低温度溶融インク（30℃から60℃）がある。し
かしながら、低温度溶融相変化インクが基層上の
印刷に用いられると、オフセット問題が生じる。

すなわち、これらのインクによつてできた印刷基層は、印刷したあと積み上げたりして保存している間に、たがいに被着してしまう。特に気温が高いときなどそうである。

米国特許第4390369号及び米国特許第4484948号は、木蠟、カンデリラ蠟、カルナウバ蠟などの天然蠟をインク基材として採用した単色相変化インクに関する方法を記述している。このインクは、ドロップ・オン・デマンド・インクジェットプリンタによつて、65°Cから75°Cの温度で印刷に供される。米国特許第4659383号では、C20-24アシドまたはアルコール、ケトン、及びアクリル酸可塑剤樹脂をインク基材とした単色インク成分を開示している。これらの単色インク成分は、その印刷物が人手をへたり折り曲げられたりして汚れた場合、これに対して耐性を持っていない。

日本の特願昭53-128053号では、アセトアミドのような室温では固体であるアミドが印刷インクとして用いられている。米国特許第4684956号は、合成の微晶蠟（ハイドロカーボン蠟）及び微晶ポリエチレン蠟を用いた単色相変化インクを開示している。これの熔融状態の成分は、ドロップオンデマンドのインクジェット応用技術を用いた様々な多孔性又は非多孔性基層に対して適用可能である。

最後に、ヨーロッパ特許第0187352号及びヨーロッパ特許第0206286号では、カラーの相変化インクを扱っている。これらの第1の応用例では、インク基材は、脂肪酸、熱可塑性ポリエチレン、及び相変化材料から成っている。また第2の応用例では、熱硬化性樹脂のベアのアルコール部分、有機溶媒の混合物（O型とP型のトルエンスルホンアミド）及び染料から成っている。

オーバーヘッドプロジェクションによりカラー画像を表示するための光を透過する媒体上に、カラーのインクジェットプリントを行う場合は、以前から問題があつた。たとえば、水性インクの場合、高品質の画像を形成するためには、液状のインクを吸収させるために光透過性媒体上に特別のコーティングを施さねばならない。例えば、米国特許第4503111号、4547405号、4555437号を参照されたい。相変化インクによるジェット印刷に用いられる印刷フィルム上に特別なコーティングが必要でないとしても、これまでのカラーの相変化

インクは、実質的に均一の厚さの光透過性印刷媒体上に印刷するときは、その光透過性に線形性がなかつた。従つて、オーバーヘッドプロジェクション技術では、カラー画像の表示のためにあまり効果的に利用できなかつた。

そこで、本発明の目的は、相変化インクを用いて所定のパターンに、実質的に均一な厚さの薄いフィルム上に鮮明にカラー印刷することができ、例えば3M社の413オーバーヘッドプロジェクタのようなオーバーヘッドプロジェクタによつて、可視像を投射することができ、そのときの光透過性に線形性があるような相変化インクを提供することである。

本発明の他の目的は、比較的高い温度において、単一の溶融点を有し、耐久性のある相変化インクを提供することにある。

〔課題を解決するための手段及び作用〕

本発明の相変化インク基材成分及びこれによる相変化インクは、上述の従来の相変化インクの問題を解決する。

本発明の基材成分は、交換のきく着色剤と組合わされ、本発明の相変化インクとなる。この相変化インク基材成分の、実質的に均一な厚さの薄いフィルム、及びこれからできるインクは、高い段階の明度及び彩度を有している。インク基材の実質的に均一な厚みの薄い層は、やはり直線的な光透過性を有する。

好適には、相変化インク基材成分は、脂肪性アミドを含む材料から成っている。本発明の相変化インク基材成分を作る工程は、脂肪性アミドを含む材料を用いる工程を含み、この脂肪性アミドを含む材料を、交換のきく着色剤と組み合わせる新規な工程も含んでいる。脂肪性アミドを含む材料とは、典型的には、テトラアミド材料及びモノアミド材料である。

本発明のその他の目的、特徴、及び利点は、以下の好適な実施例による詳細な説明により明らかになる。

〔実施例〕

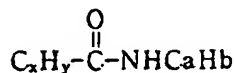
本発明は、相変化インクを製造するのに有用な相変化インク基材成分に関する。本発明の相変化インク基材成分は、典型的には、脂肪性アミドを含む材料から成る。本発明の相変化インクの脂肪性アミドを含む材料は、好適にはテトラアミド材

料である。相変化インクの基材をつくるのに好適なテトラアミド材料は、好適には脂肪酸、ジアミン（エチレンジアミド）及び二量体酸の反応生成物を含む二量体酸ベースのテトラアミドである。炭素原子を10から20含む脂肪酸は、二量体酸ベースのテトラアミドの生成に用いるのが好ましい。二量体酸ベースのテトラアミドは、ユニオンキャンブ社にて製造されており、エチレンジアミン、二量体酸、及び以下の脂肪酸から成っている。即ちデカン酸（ユニオンキャンブ X3202-23）、ミリスチン酸（ユニオンキャンブ X3202-56）、ステアリン酸（ユニオンキャンブ X3138-43、X3164-23、X3202-44、X3202-46、X3222-65、X3261-37、X3261-53、X3290-72）、ドコサン酸（ユニオンキャンブ X3202-36）である。本発明の目的のために、もつとも好適な二量体酸ベースのテトラアミドは、二量体酸、エチレンジアミン及びステアリン酸が化学量論的に1：2：2の比のときの反応生成物である。ステアリン酸は、好適な脂肪酸の生成物である。これは、二量体酸及びエチレンジアミンとともにあるこれらの付加物は、最も粘性の少ない二量体酸ベースのテトラアミドを有するからである。その成分は、もつとも入手しやすく、従ってコストが低い。

この脂肪性アミドを含む材料は、モノアミドを含んでもよい。実際、この好適な例では、相変化インクの基体成分は、テトラアミド成分とモノアミド成分の両方を含んでいる。このモノアミド成分は、典型的には1次または2次モノアミドを含んでよい。しかし、2次モノアミドのほうが好ましい。ウイコ・ケミカル・カンパニによつて製造されているケマミド・S (Kemamido S) のような、1次モノアミドであるステアラミドは、採用可能である。2次モノアミドであるベヘニールベヘナミド（ケマミドEX-666）、ステアリルステアラミド（ケマミドS-180及びケマミドEX-672）は、みなウイコ・ケミカル・カンパニによつて製造されているが、大変有用なモノアミドである。しかしながら、ステアリルステアラミドは、本発明の相変化インク基体成分をつくるうえで選り抜きのモノアミドである。

本発明の好適な2次モノアミド成分を記述するもうひとつの方法は、構造式によるものである。いっそう詳しくいうと、2次モノアミド成分は、

以下の構造式によつて表される成分を含んでいる。



ここでxは5から21までの整数、
yは11から43までの整数、
aは6から22までの整数、
bは13から45までの整数である。

本発明の脂肪性アミドを含む材料の好適例は、互いに物理的互換性のある複数の脂肪酸材料から成っている。典型的には、複数の脂肪性アミド成分が、相変化インクの基材成分として採用されても、この基材成分は、実質的に融点が一つしかない。この相変化インクの基材成分の融点は、好適には、少なくとも約70°C、より好適には、少なくとも約80°C、もつとも好適には少なくとも約85°Cである。

好適な相変化インク基材成分は、テトラアミド及びモノアミドからなる。好適な実施例におけるモノアミドに対するテトラアミドの重量比は、2：1から1：10であり、より好適には、約1：1から1：3である。

相変化インクの基材成分に一層の柔軟性と接着性を付加するために、接着性付与剤を採用してもよい。好適な接着性付与剤は、脂肪性アミド成分材料と交換可能なものである。これらの中には、例えば、水素と化合したアビエチン（樹脂）酸のグリセリン・エステルであるフォーラル85 (Foral 85)、水素と化合したアビエチン（樹脂）酸のペンタエリトリール・エステルであるフォーラル105 (Foral 105) があつて、いずれもハークルス・ケミカル・カンパニによつて製造されている。更にネビル・ケミカル・カンパニによつて製造されている合成ポリテルベン樹脂であるネブタック100 (Nevtac 100) 及びネブタック80 (Nevtac 80)、更にグツドイヤー・ケミカル・カンパニによつて製造されている調整された合成ポリテルベン樹脂であるウイングタック86 (Wingtack 86) がある。しかしながら、フォーラル105は、本発明の相変化インク基材成分を作るうえで、えりぬきの粘着性付与剤である。

本発明の相変化インクの基材成分を形成するために加えることの可能な成分は、可塑剤であつ

て、これは、基材成分と協同して柔軟性を増すとともに熔融状態における粘性を低下させる。可塑剤は、本発明の成分中とくに好ましいものであることがわかっており、フタル酸ジオクチル、フタル酸ジウンデシル、フタル酸アルキルベンゼン(サンテイサイザ278)、リン酸トリフェニルがあり、みなモンサント・ケミカル・カンパニーによって製造されている。更に、FMCコーポレーションによって製造されているリン酸トリブトキシルエチル(KP-140)、モフレックス・ケミカル・カンパニーによって製造されているフタル酸ジシクロヘキシル(モフレックス150)及びコダックによって製造されているトリオクチル・トリメリテートなどもある。しかしながら、本発明の相変化インクの基材成分を製造するには、サンテイサイザ278が可塑剤としては最良である。

この相変化インクの基材成分には、その他の成分を付加してもよい。典型的な相変化インクの化学成分では、酸化防止剤が基材成分の退色を防止するために用いられる。好適な酸化防止剤としては、チバガイギー社製造のイアガノックス1010、ユニローヤルカンパニー製造のノーガード76、ノーガード512、ノーガード524を含むことができるが、最も好適な酸化防止剤は、ノーガード524である。

一つ的好適な例としては、相変化インク基材成分は、テトラアミドとモノアミド成分、粘着性付与剤、可塑剤、及び粘性調整剤を含んでいる。相変化インクの基材成分における成分構成比の好適な範囲は、以下ようになる。テトラアミドの構成比が、約10から50重量%、モノアミドの構成比が、約30から80重量%、粘着付与剤の構成比が、約0から25重量%、可塑剤の構成比が、約0から25重量%、粘着調整剤の構成比が0から10重量%である。

すでに指摘したように、相変化インク基材成分から作られた本発明の相変化インクは、優れた物理的性質を呈する。例えば、本発明の相変化インクは、従来の相変化インクとは異なり、実質的に均一な厚みの薄いフィルム上に用いられるとき、高い水準の明度と、色相と、直線的な光透過性を発揮するので、オーバーヘッドプロジェクション技術を用いてカラー画像を構成できる。

本発明に用いられた相変化インクの各伝達スベ

クトラムは、市販の分光光度計を用いて測定された。この分光光度計による測定は、この装置の製造者が提供している適切な校正方法を用い、ASTM E805(アメリカ材料試験協会 E805の「材料の色及び色の違いを測定するときの装置を用いた標準的な方法」に従い行つた。本発明の測色上の全般的な性質を検証し、定量化するために、測定によつて得られたデータは、ASTM E308((CIEシステムを用いた対象物の色を特定するための標準的な方法)にしたがつて、三刺激の統合の手法を用いて整頓し、各相変化インクサンプルの1976CIE L* (明度)、a* (赤色度-緑色度)、b* (黄色度-青色度)、及び(CIELAB)値を測定した。さらに、CIELABの精神測定学(Psychometric Chroma)上の値、すなわちC*ab、更にCIELABの精神測定上の色相角(Hue Angle)であるhを、出版物CIE15.2測色学(1986年ウィーン、CIEセントラルビューロー刊、第2版)の内容に従つて計算した。

従来の相変化インクとは異なり、本発明の相変化インク基材成分の性質は、実質的に均一な厚さの薄いフィルム上で、比較的高いL*の値を呈することである。本発明の相変化インクの基材成分は、約20ミクロンの厚み、好適には少なくとも約65ミクロン、さらに好適には少なくとも約75ミクロン、もつとも好適には少なくとも約85ミクロンの厚みをもつ実質的に均一な厚さの薄いフィルム上で、ある明度を呈する。

この方法で作られた相変化インクは、実質的に均一な厚さの薄いフィルム上で、比較的高いL*の値に加えて、比較的高いC*ab値を有する。従来の相変化インクは、実質的に均一な厚さの薄いフィルム上でさえ、光透過性が極めて僅かしか線形性を示さない。この相変化インク成分は、一つのC*ab値を示し、これは、厚みが約20ミクロンの実質的に均一な薄いフィルム上で、減法混色の原色の黄色、マゼンタ、シアンの相変化インク成分が示すものである。これらの値は、好適には、黄色のインク成分については、少なくとも50であり、マゼンタインク成分については少なくとも50であり、シアンインク成分については、少なくとも30である。一層好適には、C*ab値の減法混色における値は、黄色、マゼンタ、シアンの

各いろについてそれぞれ少なくとも60、60、35である。さらにもつとも好適には、これらのC*ab値は、夫々67、69、40である。

黒の相変化インク成分の光透過性のレベルは、このときの色の強度を最大化させるために最低となることが重要である。従つて、黒色相変化インクにおける約20ミクロンの厚みの実質的に均一な薄いフィルム上でのL*値は、約35を超えないことが好ましく、より好適には約30を、さらに最も好適には約25を超えないことが望ましい。

各相変化インク及びインクの基材成分は、きわめて耐久性がある。耐久性の一つの目安は、対摩耗性である。本発明の目的のためには、CS-10の型式の研磨用ホイールに500グラムの荷重をかけたテレダイン・テイパー・アブレイダ (Teledyne Taber Abrader) モデル5130を用いて、本発明の相変化インク基材成分からつくられたインクの印刷サンプルを試験することによって測定する。この研磨用ホイールは、各サンプルの研磨を行ったあとS-11の再研磨ディスクを用いて再研磨される。紙に印刷されたサンプルは、ASTM D4060-84(テイパー・アブレイダによる有機コーティングの耐摩耗性の標準的な試験方法)に従つて試験する。光透過性の薄いフィルムに印刷されたサンプルは、ASTM D1044-85 (透明プラスチック表面の耐摩耗性の標準的な試験方法)に従つて試験する。印刷サンプルは上述のように試験され、優れた耐摩耗性を呈することがわかつた。

相変化インク及びインクの基材成分の耐久性に関して試験された別の物理的性質は、オフセット・トランスファ (offset transfer) である。この性質は、印刷物をその上その上と積み上げたとき、隣り合わせになつた別の基層に、外気または上昇させた温度にて、印刷された相変化インクが、被着するかどうかを試験するためのプロツキングテスト (offsetting) によつて評価することができる。このプロツキングテストは、基材成分によつてつくられた相変化インクを紙又は薄いフィルム基層に印刷し、これをマニラ・フォルダ (manila folder) の中に置き、8.5インチの幅と11インチの長さの1ポンドのアルミ片の下におき、10ポンドブロックの荷重を均等にかけることによつて行う。これらの印刷サンプルは、70℃の

一定温度の炉のなかに24時間いれる。相変化インクの印刷サンプルは、上述のプロツキングテストに供されたが、オフセット、拡散、被着の兆候は見られなかつた。

5 相変化インクのもう一つの大切な性質は、粘性である。溶解したインクの粘性は、インクジェット装置と適合しなければならず、インクの他の物理的性質と条件の折り合いを付けなければならない。発明の目的のためには、相変化インクの粘性は、大きな円錐を有するフェランティ・シャーレイ・コーン・プレート (Ferranti-Shirley Cone Plate) 粘性計によつて測定される。相変化インクの基材成分の粘性は、150℃において、また本発明のインク成分に関しては、約5から30cpsが
10 は、適当であり、さらに好適には約9から12cpsである。

相変化インクの基材成分、及び最終的にはこれによつて生成するインクの粘性は、粘性調整剤の添加によつて約10から20%減少させることができる。この調整剤として好適な材料は、脂肪族のケトン、より好適にはステアロン (stearon) を10重量%未満の添加としたものである。

相変化インクの基材成分は、これと着色剤とを組み合わせることによつてインクとなる。好適には、減法混色の原色の相変化インクの組は、インク基材成分と、交換可能な減法混色の原色着色剤との組合わせによつて形成される。本発明の減法混色の原色によつて着色された相変化インクは、四つの染料成分からなる。すなわち、シアン、マゼンタ、イエロウ、そして黒である。好適には、用いられている減法混色の原色は、カラーインデックス (C.I.) の油性染料または分散染料のいずれでもよい。なんらかのカラーインデックスの塩基性染料を採用すると、この塩基性染料と同モルのステアリン酸ナトリウムを相変化インク基材成分に添加することによつて、油性染料を本質的に発生させることになり、うまくいつてきた。酸性染料及び直接染料は、ある程度までは、交換可能であることがわかつている。

例 1

この例は、好適な相変化インク基材成分を用いた減法混色の原色の好適な相変化インクの製造方法を示すものである。より詳しくいうと、減法混色の原色の固体状相変化インクの固まりは、以下

の方法にて製造する。ケママイド (Kernamide) S-180を56グラム、ユニレツツ (Unirez) X37-523-235(ユニオンキャップ社製造で、二量体酸 1モル、エチレンジアミン 2モル、ステアリン酸 2モルからなる二量体酸ベースのテトラアミド材料) 30グラム、フオーラル105を10グラム、サンテサイザ278を4グラム、及びイントラサーム・イエロウ (Intratherm Yellow) 346の黄色着色剤 (Crompton and Knowles, C.I. Disperse Yellow 238) を1グラム、これらを500mlのピーカーにいれ、かきまぜながら150°Cまで加熱する。材料が均一になると、細かいステンレススチールのメッシュスクリーンを含む加熱したフアネルによつて、熔融インクをろ過する。ろ過したものを、鋳型の中に注ぎ、固体化させる。黄色染料の固体インクの固まりができあがる。

上述の手続きは、黄色染料を、インクジェットカラープリントに必要な他の原色に置き換えて、以下に述べるようにくりかえされる。2グラムのネブチューンレッドベースNB543(BASF, C.I. Solvent Red49) によつてマゼンタの固体インクの固まりを作る。2.4グラムのネオープンブルーFF-4012原色シアン着色剤 (BASF、カラーインデクス番号は、まだ認可されていない) によつてシアンの固体インクの固まりをつくる。3グラ*

表

例	L*(明度)	a*(赤色度-緑色度)	b*(黄色度-青色度)	c*ab(彩度)	hab(色相角)
ガラスのみ	92.34	-1.65	1.80	2.44	132.57
ガラス中にインク基材	86.51	-0.64	4.54	4.58	98.03
ガラス中に黄色インク	82.94	-12.46	66.70	67.85	100.58
ガラス中にマゼンタインク	59.15	64.55	24.86	69.25	338.98
ガラス中にシアンインク	65.93	-35.70	-19.28	40.70	208.44
ガラス中に黒色インク	23.72	-	-	-	-

本発明のインク基材及びイエロウ、マゼンタ、及びシアンのインク成分は、比較的高い明度(L*)を持ち、一方で、黒色インクの明度L*は、本発明のイエロウ、マゼンタ、及びシアンの高い明度に対して比較的低くなっている。

〔発明の効果〕

本発明による相変化インクは、フィルムなどに

*ミムのランプロノールブラックBR黒色着色剤 (ICI, C.I. Solvent Black 35) によつて黒色に固体インクの固まりを作る。

例 2

この例は、相変化インク、及びインク成分の明度を向上させ、しかも本発明の相変化インク成分の彩度を向上させる。

2インチ角の光透過性ガラス板を、その端部において、紫外線硬化性のエポキシ樹脂によつて接合させ、他端は解放したままにする。板の面が約20ミクロンの幅をもつて離間するように板を接合し、解放端にて約3/16インチのオフセットを与え、挿入端を形成する。イエロウ、マゼンタ、シアンの例1でのべた各相変化インクの固まりのサンプルの各々は、この挿入端の一つの上に配置する。ここで板を106°Cまで加熱する。この温度において、インクは熔融し、毛管現象によつて板の面の間の空間に向かつて入っていく。従つて、相変化インクが冷却されると、実質的に均一な厚さの相変化インクが生成される。各原色における透過性スペクトラムの試験データを、下記の表1に示す。(測定条件は、イルミネイトCが、観測者に対して2°Cの角度にあり、小さい面積の窓があり、鏡のような面となつていて、波長の間隔は10nmである。)

1

印刷された場合、光透過性に線形性があるので、オーバーヘッドプロジェクタ用のフィルム等への印刷に好適である。

また、本発明による相変化インクは、熔融点が比較的高く、耐久性があるので、これの印刷物を堆積しても、印刷物間に転写が起こりにくい。

【公報種別】特許法第64条の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成7年(1995)7月12日

【公告番号】特公平4-74193

【公告日】平成4年(1992)11月25日

【年通号数】特許公報4-1855

【出願番号】特願平1-193788

【特許番号】1884798

【国際特許分類第6版】

B41M 5/00 E S80S-2H

C09D 11/02 PTC 7415-4J

【手続補正書】

1 「特許請求の範囲」の項を「1 交換のきく着色剤と組み合わされる相変色インク基材の成分として、テトラアミド材料及びモノアミド材料を含む脂肪性アミドを用い、上記インク基材は室温で固体であると共に上昇した駆動温度で液体であり、上記インクの基材成分の明度及び彩度が高く、上記インク基材のほぼ均一な厚さの薄

い層が直線的な光透過性を有することを特徴とする相変色インク。」と補正する。

2 第7欄40行「フィルム上」を「フィルム状」と補正する。

3 第10欄1～2行「相変色インクのの」を「相変色インクの」と補正する。